

Qu'est-ce que les bioénergies?

1 | Vous avez dit bioénergies ?

Les bioénergies, ce sont l'ensemble des énergies qui peuvent être obtenues au départ de la biomasse. Ces bioénergies peuvent se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse. Elles serviront à la production finale d'électricité, de chaleur ou d'énergie pour le transport.

2 | Qu'est-ce que la biomasse, source des bioénergies ?

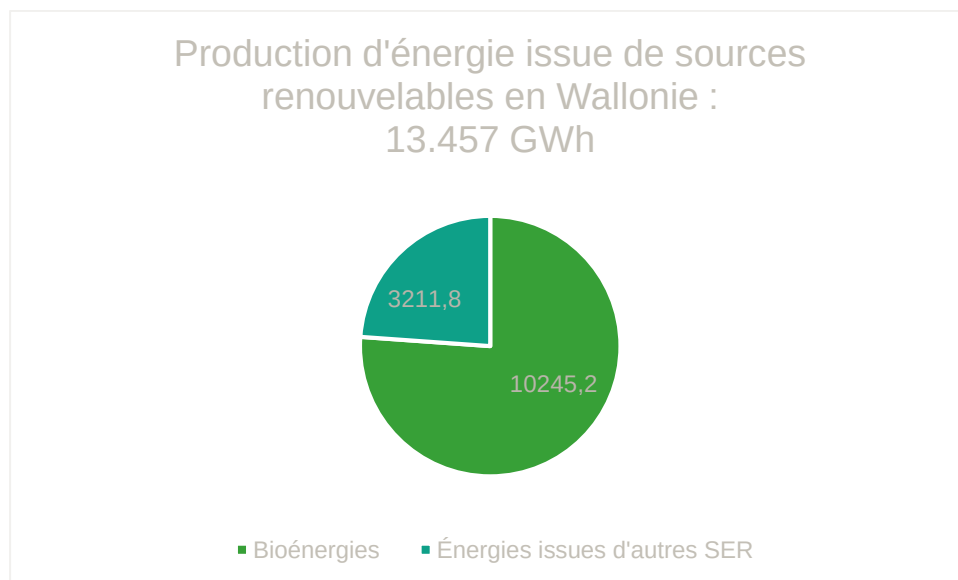
La biomasse est constituée de l'ensemble des matières d'origine animale ou végétale. La biomasse peut servir à une multitude d'usages, allant de l'alimentation humaine ou animale à la fabrication de textiles et de matériaux, ou encore à produire de l'énergie. La liste des composants de la biomasse principalement utilisée dans les bioénergies est longue. Parmi celle-ci, on retrouve, de manière non-exhaustive, les résidus forestiers ou de culture et d'élevage (comme par exemple le bois, le fumier, les pailles de céréales, etc.), les déchets organiques, les déchets verts, les boues de stations d'épuration ou encore les cultures dédiés comme le miscanthus ou les taillis à courte rotation.

3 | Quelles sont les formes de bioénergies ?

La forme (solide, liquide ou gazeuse) des bioénergies dépend de la biomasse initiale employée et des transformations subies. Par exemple, le bois et ses coproduits constitue la majeure partie de la biomasse solide, formant ainsi une des sources solides de bioénergies. Les biogaz, issus par exemple de la biométhanisation, sont une forme gazeuse de bioénergies qui découlent d'un processus de fermentation. Le biocarburant produit au départ de pailles de céréales est un exemple de forme liquide des bioénergies, obtenue au départ de biomasse solide.

4 | Quelle est l'importance des bioénergies en Wallonie ?

Les bioénergies constituent la majorité de l'énergie issue de sources renouvelables en Wallonie. Le total de la biochaleur, de la bioélectricité et des biocarburants représente 10.245,2 GWh (gigawatt-heure) sur un total wallon de 13.457 GWh¹.



Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

¹ Source : Bilan énergétique de la Wallonie 2015 (version février 2017).

Qu'est-ce que la biométhanisation ?

1 | Comment se déroule la biométhanisation ?

La biométhanisation est un processus de fermentation similaire à celui ayant lieu dans le rumen d'une vache. Les matières entrant dans un digesteur, la cuve où a lieu la fermentation, subissent une dégradation biologique réalisée par des micro-organismes. Cette fermentation a la particularité de se dérouler en absence d'oxygène (anaérobiose). La décomposition des matières par biométhanisation dégage deux produits : le biogaz et le digestat.

2 | Qu'est-ce que le biogaz ?

Le biogaz est un gaz composé essentiellement de méthane (CH_4) et de gaz carbonique (CO_2). Il a de nombreux usages énergétiques : il peut être valorisé par cogénération, dans une chaudière, injecté dans le réseau de gaz naturel, ou encore utilisé comme biocarburant (le biométhane).

3 | Qu'est-ce que le digestat ?

Le digestat est la fraction restante (80 à 90 %) des matières organiques après leur digestion dans une cuve de biométhanisation. A l'état brut, il a l'aspect d'une boue mais il est souvent séparé en deux phases : une phase liquide et une phase solide qui ressemble à du terreau. On y retrouve de la matière organique complexe, de l'eau, et des nutriments (azote, phosphore, potassium, etc.).

4 | Quels sont les différents types de biométhanisation ?

Différentes techniques de production du biogaz existent, choisies notamment en fonction du type d'intrants. L'« infiniment mélangé » est la plus courante : les matières entrent quotidiennement dans une cuve de fermentation recouverte par une bâche permettant de récolter le biogaz produit. Les matières sont mélangées, elles restent généralement entre 1 et 3 mois dans la cuve et le digestat est évacué quotidiennement vers une cuve de stockage. Il s'agit d'un processus continu. Les micro-organismes se trouvent au contact de la matière dans la cuve.

Lorsque les matières sont très liquides (par exemple les eaux usées d'une industrie agro-alimentaires), des techniques dites UASB ou en lit fixé sont plus adaptées. Dans ce cas, les micro-organismes se trouvent sous forme d'un « lit » ou sont fixées sur un support, et les matières liquides passent au travers.

De nombreuses technologies existent, le plus souvent adaptées à des intrants particuliers.

Plus d'informations sur : labiomasseenwallonie.be

Est-ce possible d'installer une unité de biométhanisation à la maison ?

1 | Qu'est-ce qu'un système domestique de biométhanisation ?

Certaines entreprises développent des solutions de très petite taille, vouée à un usage domestique. Il s'agit de techniques rudimentaires, composée d'une entrée pour les matières, d'un sac étanche servant de digesteur et de stockage de biogaz et d'un robinet pour évacuer le digestat. Le biogaz est envoyé sur le circuit de gaz de la maison.

Les matières utilisables sont les déchets de cuisine, les déchets de jardinage et les effluents des animaux. Il est nécessaire d'alimenter quotidiennement le système d'environ ½ à 1 seau de matière (soit entre 5 et 10 litres). Cela permettrait de fournir le gaz pour la cuisine.

2 | Est-ce que cela fonctionne en Wallonie ?

Un wallon moyen produit environ 220 kg de déchets organiques par an, soit moins d'1 kg par jour. Etant donné que ces systèmes demandent l'équivalent d'un demi-seau à un seau par jour, il est nécessaire d'analyser sa production de déchets organiques quotidienne afin de déterminer si c'est compatible.

La biométhanisation a besoin de chaleur pour fonctionner, l'idéal étant entre 35 et 40 °C. Le minimum à atteindre est de 20 °C. En Wallonie, il est donc nécessaire de chauffer le digesteur pratiquement toute l'année (sauf les quelques jours de canicules) ou de le placer dans un local chauffé. Dans ce dernier cas, il serait indispensable de s'assurer de la bonne aération du local. Ce besoin en chaleur demanderait une quantité d'énergie qui diminuerait l'intérêt de ce type d'unités de biométhanisation.

Même si la quantité de déchets générés par un ménage (ou quelques ménages) peut sembler importante, cela ne représente qu'une faible proportion de biogaz généré, et donc d'énergie. Pour donner un ordre de grandeur, cela produirait l'équivalent de moins de 50 m³ de gaz par an (pour environ 220 kg de déchets organiques). La rentabilité d'un tel projet est complexe à atteindre au vu des obligations légales et de sécurité à respecter.

3 | Quelles sont les obligations légales à respecter ?

Installer une unité de biométhanisation requiert une autorisation, qui est soit une déclaration à la Commune, soit un permis d'environnement selon les cas. De plus, la gestion du biogaz doit se

faire de manière sécuritaire afin d'éviter les problèmes d'intoxication ou de risques d'inflammabilité.

Si vous souhaitez installer une unité chez vous, il est nécessaire de faire appel à un professionnel.

Bon à savoir : une grande partie des déchets organiques ménagers collectés sont biométhanisés en Wallonie et à Bruxelles. Ils sont envoyés vers des biométhaniseurs dont les conditions sont maîtrisées afin d'extraire le maximum d'énergie possible (objectif non atteignable avec des digesteurs domestiques). De l'électricité est produite et réinjectée sur le réseau.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Le bois se biométhanise-t-il ?

1 | Est-ce que la biométhanisation peut dégrader le bois ?

Le bois est principalement composé de lignine, d'hémicellulose et de cellulose, ces trois types de molécules étant étroitement imbriquées. Les lignines ne sont dégradables que par des champignons qui ont besoin d'oxygène pour vivre.

Or, en biométhanisation, il n'y a pas d'oxygène : la lignine ne peut donc pas être dégradée dans un digesteur. Les hémicelluloses et cellulose pourraient être dégradées, mais très faiblement en raison de leur imbrication avec les lignines.

Il est donc communément admis qu'il n'est pas intéressant de biométhaniser du bois en raison du très faible taux de méthane récupéré. De plus, le bois présent dans un digesteur peut endommager certaines pièces de celui-ci, notamment les agitateurs, l'alimentateur, les pompes, etc.

Le bois ne doit donc pas être considéré comme un intrant envisageable en biométhanisation. Il doit être préférentiellement utilisé soit en combustion (chaudière ou assimilé), en compostage, ou toute autre valorisation intéressante.

2 | Et les déchets verts ?

Les déchets verts sont composés des tontes de pelouse et des branchages et assimilés.

Les branchages, étant donné qu'ils sont composés de bois, ne sont pas intéressants pour la biométhanisation. Comme le bois, ils doivent être dirigés vers une utilisation en combustion ou en compostage.

Les tontes de pelouse peuvent être utilisés en biométhanisation. Il faudra cependant veiller à ce qu'il n'y ait pas d'indésirables, tels que des ordures, des branchages, des résidus d'essence ou d'huile en trop grande quantité, etc. afin que le processus de biométhanisation se passe au mieux. De plus, au vu de la composition, les tontes ne peuvent s'utiliser seules et doivent être intégrées dans une ration réfléchie.

3 | Qu'en est-il du miscanthus ?

Le miscanthus, qu'il soit récolté vert ou sec, contient moins de lignine que le bois. Il est donc possible de le biométhaniser. Il faut cependant tenir compte de la vitesse de dégradation de cette

matière. De plus, si le choix se porte sur du miscanthus récolté vert, il est important de savoir que cela impacte la qualité et la quantité des récoltes suivantes.

Dans tous les cas, pour déterminer si un intrant est pertinent ou non, il est recommandé d'en discuter avec un expert.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Le digestat est-il un amendement de qualité ?

1 | Qu'est-ce que le digestat ?

Le digestat est la boue constituée des matières non digérées par les micro-organismes. On y retrouve les éléments nutritifs utiles aux plantes (N, P, K...) mais aussi la fraction stable du carbone qui contribue à la formation d'humus dans le sol. En effet, en cours de processus, ce sont essentiellement les acides-gras volatiles (composés de C, H, O) qui sont digérés et récupérés dans le biogaz.

2 | Est-ce que le carbone perdu lors de la biométhanisation sous forme de biogaz diminue la qualité du digestat ?

Du point de vue de ses propriétés comme amendement (amélioration de la structure du sol par apport de C), le digestat est au moins aussi intéressant que les lisiers et fumiers puisque les micro-organismes de la biométhanisation ne savent pas digérer les longues chaînes carbonées (carbone stable).

Le carbone « perdu » par la production de biogaz (formé principalement de CH_4 et de CO_2) aurait de toute façon été perdu dans les lisiers et fumiers lors du stockage et de l'épandage par volatilisation des acides-gras volatiles... c'est la mauvaise odeur des engrais de ferme. Avec du digestat, on n'a pas de pollution olfactive et on a produit de l'énergie en parallèle.

3 | Quelles sont les propriétés agronomiques du digestat ?

Du point de vue de ses propriétés comme fertilisant, les micro- et macro- nutriments sont conservés en quantité. Par contre, une grande partie a changé de forme chimique. On dit qu'ils ont été « minéralisés », c'est-à-dire transformés d'une forme organique à minérale. Sous forme minérale, les nutriments sont plus facilement absorbés par les plantes en croissance. Ainsi, à court terme, la fraction liquide du digestat agit comme un fertilisant chimique de synthèse à effet immédiat (surtout pour l'azote et le potassium). Mais il aura tout de même aussi un effet à plus long terme puisqu'une partie des nutriments est restée sous forme organique dans la fraction solide. Cette fraction solide va se dégrader petit-à-petit dans le sol et libérer progressivement les nutriments, comme le ferait un engrais de ferme classique.

Enfin d'autres propriétés intéressantes : la diminution du taux d'acides engendre une légère hausse de pH. Celui-ci devient donc légèrement basique (environ pH 8). De plus, les semences d'adventices et certains pathogènes sont inhibés par la biométhanisation.

Bien sûr, la qualité du digestat et l'expression de tous ses avantages dépend de la qualité des matières premières utilisées pour la biométhanisation. On veillera donc à éviter les intrants qui contiennent des métaux lourds, des antibiotiques, ou toute autre matière néfaste pour l'homme et l'environnement. On veillera aussi à le stocker correctement et à l'épandre au moment opportun et selon les bonnes pratiques d'épandage, c'est-à-dire par temps frais, humide et sans vent, et au plus près du sol (l'injection étant l'optimum).

4 | Y a-t-il des restrictions pour l'épandre ?

Les digestats suivent les mêmes règles d'épandage que les lisiers pour les digestats liquides et les fumiers pour les digestats solides. Pour la fraction liquide, on veillera à l'épandre avec un équipement adéquat (pendillard, injecteur, ...) et en évitant de le faire pendant les journées chaudes.

Afin d'obtenir les renseignements pratiques, contactez Protect'eau.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Quels sont les risques si une unité de biométhanisation s'implante près de chez moi ?

1 | La biométhanisation produit du gaz. Est-ce dangereux pour moi ?

Les unités de biométhanisation wallonnes doivent rentrer un permis d'environnement avant de s'installer. Elles doivent respecter une série d'obligations pour pouvoir s'installer, notamment des obligations en matière de sécurité pour prévenir les incidents et accidents. De plus, les pompiers doivent émettre un avis et des recommandations concernant la sécurité du site.

Dans la majorité des installations, le stockage du biogaz est réalisé à la pression atmosphérique (quelques millibars). Des systèmes d'alerte et de détecteurs sont mis en place. Si une fuite de gaz a lieu au niveau du stockage, les conditions afin d'avoir un risque d'explosion sont quasiment inexistantes. De plus, le stockage est réalisé en hauteur sous une membrane souple, ce qui diminue fortement les risques de projection en cas d'explosion.

2 | La biométhanisation gère des déchets. Doit-on craindre des odeurs nauséabondes ?

Le permis d'environnement et les obligations accordent une attention particulière à la gestion des odeurs.

Le processus de biométhanisation dégrade les molécules provoquant les mauvaises odeurs. Pour sa part, le digestat n'émet pas d'odeurs lors du stockage et très peu lors de l'épandage (faible et durant quelques heures, contre une persistance de plusieurs jours pour les effluents d'élevage non biométhanisé).

La gestion du stockage des intrants est primordiale pour la bonne gestion des odeurs. Les intrants liquides sont stockés dans des cuves fermées, et leur transfert s'effectue par pompage entre la citerne de transport et la cuve de stockage : aucune odeur ne peut donc être émise. Certains intrants solides peuvent émettre des odeurs, comme par exemple les fumiers. Cependant, des stockages adaptés peuvent être prévus et il est important d'utiliser le plus rapidement possible ce type de matières.

3 | La biométhanisation nécessite le transport de matières. A quel impact dois-je m'attendre ?

Le nombre de camions ou de tracteurs qui devront desservir l'unité de biométhanisation dépend de nombreux paramètres : les intrants (disponibles sur place ou non), l'énergie contenue dans la matière, le choix du trajet, la période de l'année, etc.

Si le porteur de projet prend des matières disponibles à l'année, les trajets s'effectueront probablement en journée, et seront limités à quelques transports par semaine. S'il décide de prendre du maïs par exemple, les jours de récolte, le transport sera intensif, mais sera nul pour cette matière le reste de l'année.

Le porteur de projet doit établir un plan, avec les trajets conseillés, qui est disponible lors du dépôt de permis.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Comment alimenter mon unité de biométhanisation ?

1 | Que peut-on utiliser en biométhanisation ?

En biométhanisation, toutes les matières organiques peuvent être valorisées, exception faite des matières fortement ligneuses, telles que le bois. Il est donc possible d'utiliser les effluents d'élevage (fumier, lisier), les résidus agricoles, les cultures dédiées, les déchets de l'industrie agro-alimentaire (légumes, invendus, déchets de boulangerie, de brasserie, de chocolaterie, etc.), les déchets de tonte, etc.

Certaines matières induisent des contraintes. Par exemple, les déchets comprenant une source animale (excepté les effluents d'élevage) doivent suivre une législation spécifique et doivent être hygiénisés.

Toutes les matières ne se valent pas : certaines matières produisent plus de biogaz que d'autres. A titre d'exemple, à masse égale, l'ensilage de maïs produit 5 à 6 fois plus de méthane que du lisier de bovin.

2 | Quelle quantité d'intrants est nécessaire ?

Tout va dépendre des intrants utilisés et du type d'unité de biométhanisation choisie. Il est nécessaire d'effectuer le calcul afin d'obtenir la bonne adéquation entre les intrants choisis et la puissance souhaitée.

Ainsi, une unité de 100 kW_{él} de type agricole, traitant principalement des effluents d'élevage et des coproduits agricoles va nécessiter entre 3.000 et 5.000 tonnes de matières.

Une unité de 1,5 MW_{él} alimentée principalement de déchets agro-alimentaires (avec des hauts taux de production de biogaz) demande entre 30.000 et 60.000 tonnes de matières.

3 | Comment établir une ration équilibrée ?

Une ration est la manière d'alimenter le digesteur. Il est nécessaire que celle-ci soit équilibrée, c'est-à-dire qu'elle soit composée d'un rapport carbone/azote correct, un certain taux de matière sèche, un apport suffisant en élément minéraux, etc. Etablir une ration pour un digesteur doit suivre des principes similaires à la composition d'une ration d'un bovin ... ou d'un humain !

De nombreux paramètres doivent être pris en compte. Les intrants disponibles doivent être équilibrés au mieux, afin que la digestion se passe de manière optimale, et produise le plus de biogaz possible et de la meilleur qualité possible. Il est important de s'entourer d'un professionnel de la nutrition du digesteur afin d'éviter des problèmes tels que l'acidose ou une mauvaise production de biogaz.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Qu'est-ce que le bois-énergie ?

1 | Bois-énergie ?

Le bois-énergie fait référence au bois, sous une multitude de formes, destiné à servir de matière première (généralement comme combustible) pour la production de chaleur et/ou d'électricité.

2 | Quels sont les sources de bois-énergie ?

Le bois-énergie provient de différentes sources de combustible bois. Il s'agit du combustible bois :

- Issu directement de l'exploitation de zones boisées telles que les forêts, les taillis, les bords de routes, les haies boisées, l'entretien des parcs et jardins, etc.
- Issu de l'industrie du bois : scierie, menuiserie, etc. Cette industrie du bois génère par son activité toute une série de coproduits (sciures, copeaux, plaquettes) qui constitue une part importante du bois-énergie. Par exemple, la majorité des pellets (granulés de bois) sont produits à partir de la sciure provenant des scieries.
- Issu de bois en fin de vie : les vieux meubles, planches, panneaux et autres bois issus généralement des parcs à conteneurs ou de collectes spécialisées. Ces bois en fin de vie peuvent être utilisés comme combustible dans des installations adaptées, à condition qu'ils n'aient pas été imprégnés avec des agents de conservation comme la créosote ou les sels de cuivre, chrome, arsenic.

3 | Sous quelles formes se présente le combustible ?

Le combustible dédié au bois-énergie se présente sous de nombreuses formes, selon sa source et l'équipement dans lequel il sera utilisé. On le retrouve ainsi sous forme de **bûches**, de **plaquettes** (bois déchiqueté) et de **pellets**, qui forment les combustibles bois les plus connus. Il existe cependant des variantes, comme pour les plaquettes qui peuvent provenir directement de bois issu de l'exploitation forestière (plaquettes forestières ou bocagères) ou de l'industrie (plaquettes d'industrie, issues de broyats de chutes de bois) ou de bois en fin de vie, de même que contenir encore des feuilles et de l'écorce, ou non. La **sciure** peut soit être utilisée telle quelle dans une installation dédiée, soit servir de matière première à la production de pellets ou de bûches de bois densifié (variante des pellets, sous forme de gros pellet de la taille d'une bûche classique). Les **copeaux de rabotage** et les **écorces** constituent également des formes de bois-énergie. La **liqueur noire**, un coproduit de la fabrication de pâte à papier au départ de bois selon un procédé chimique (le procédé Kraft), est également une forme de bois-énergie car c'est la lignine présente initialement dans le bois qui est brûlée quand cette liqueur noire est recyclée dans une chaudière de régénération.

Plus d'informations : la plaquette dédiée au bois-énergie et sur labiomasseenwallonie.be

Le bois-énergie est-il durable ?

1 | Le bois-énergie détruit-il les forêts wallonnes ?

Non, et il ne provient d'ailleurs pas uniquement des forêts. En Wallonie, le bois-énergie issu de la forêt l'est de forêts gérées de manière responsable et durable par des professionnels. Il existe des systèmes de certification de cette gestion durable (PEFC, FSC) et un code forestier wallon encadre la gestion et l'exploitation de la forêt wallonne. Il n'y a d'ailleurs pas que la forêt comme source de bois-énergie : l'entretien de bords de routes et des espaces verts est également une source. De plus, une grande partie du bois-énergie est issu de coproduits de l'industrie du bois (plaquette, sciure, chute de bois, etc.). Par exemple, les pellets (granulés de bois) sont généralement fabriqués au départ de sciure elle-même produite par l'activité des scieries. Il ne serait d'ailleurs pas viable économiquement d'utiliser un bel arbre, élevé pour produire du bois de qualité et acheté à ce prix, afin de le transformer totalement en bois-énergie. Mais, même dans un arbre destiné à produire des planches ou des poutres, une importante partie de cet arbre n'est pas adaptée à cet usage (branches, écorces, dosses de sciage, etc.) et peut donc trouver une valorisation intéressante en bois-énergie. Ajoutons que du bois en fin de vie peut également être valorisé sous forme de bois-énergie.

2 | Le bois-énergie est-il polluant ?

Les installations modernes de combustion de bois-énergie (poêles, chaudières, unités de cogénération) sont à la pointe de la technologie en matière de rendement et de gestion de la combustion et des émissions. Utilisées avec un combustible adapté, ces installations, tant domestiques qu'industrielles, garantissent une qualité de combustion élevée et une très faible émission de polluants atmosphériques. Les installations industrielles sont également soumises au respect d'un seuil maximal d'émissions, et doivent être, le cas échéant, équipées de système de filtration des fumées. Lorsque l'on parle de la pollution due au bois-énergie, celle-ci est le plus souvent due à l'utilisation d'appareils domestiques vétustes et/ou de combustible mal adapté. Il en résulte alors une mauvaise combustion, qui est la cause des émissions polluantes élevées. Les seuls déchets produits par la combustion du bois sont les cendres.

3 | Le bois-énergie est-il important dans le mix énergétique durable wallon ?

Oui ! Les chiffres les plus récents disponibles montrent que la Wallonie a produit 13.457 GWh d'énergie issue de sources renouvelables en 2015. Le bois-énergie a été à l'origine de la moitié

de cette production (6805,4 GWh) en étant employé afin de produire de l'électricité et de la chaleur renouvelables.

Plus d'informations : dans la plaquette dédiée au bois-énergie et sur labiomasseenwallonie.be

Quelles sont les technologies utilisées en bois-énergie ?

La majeure partie des technologies utilisées en bois-énergie sont des technologies valorisant directement l'énergie issue de la combustion du bois, soit pour la production de chaleur ou d'électricité uniquement, soit pour la production combinée de chaleur et d'électricité via de la cogénération.

1 | Quelles sont les technologies de combustion pour production de chaleur ?

Pour le chauffage domestique, les technologies se répartissent entre les appareils d'appoint (les poêles) et les appareils de chauffage central (les chaudières). Tout comme les chaudières à combustibles fossiles (mazout, gaz), les chaudières à bois permettent de chauffer l'entièreté d'un bâtiment via un réseau d'eau chaude circulant dans des radiateurs et permet également de chauffer l'eau chaude sanitaire. Il existe ainsi des chaudières à bûches, à pellets ou à plaquettes, ayant chacune d'elles leurs avantages et inconvénients. Les chaudières modernes à bûches, qui nécessitent un chargement manuel au minimum une fois par jour, constituent cependant un des moyens les moins chers de se chauffer au bois. Elles peuvent être couplées à un ballon tampon (appelé ballon hydro-accumulateur) qui stocke la chaleur excédentaire et la restitue ensuite. Les chaudières à pellets sont quant à elles entièrement automatisées et équipées de capteurs et sondes qui ajustent automatiquement l'alimentation en air et en combustible. Les chaudières à plaquettes fonctionnent elles-aussi de manière automatisée, mais le volume nécessaire au stockage des plaquettes est plus important que dans le cas des pellets. Les chaudières à pellets et à plaquettes offrent ainsi un confort d'utilisation quasi identique aux chaudières au mazout ou au gaz.

Pour le chauffage industriel, il s'agit d'utiliser des chaudières au bois d'une puissance allant jusqu'à plusieurs dizaines de mégawatts pour alimenter un grand bâtiment, un réseau de chaleur ou encore un processus industriel nécessitant de la chaleur (par exemple des séchoirs).

2 | Quelles sont les technologies de production d'électricité ?

Il existe deux grands types de production d'électricité à partir de bois: soit à partir de la vapeur produite par une chaudière biomasse, soit à partir de gaz issus d'une précédente étape de gazéification du bois.

Dans le cas des technologies de combustion-vapeur, le bois constitue le combustible qui alimente une chaudière, laquelle produit de la vapeur sous pression. Cette vapeur va être utilisée pour générer une force motrice qui, couplée à un alternateur, va alors fournir une puissance électrique (à la manière d'une dynamo). Transformer cette vapeur sous pression en force motrice se réalise dans des turbines-vapeur (principe des aubages) ou des moteurs à vapeur (principe des pistons).

La production d'électricité par une technologie de gazéification du bois- consiste à transformer d'abord ce bois en un gaz combustible (principe de la gazéification) et d'utiliser alors ce gaz dans un moteur à gaz à combustion interne (principe du moteur à explosion des voitures).

3 | Qu'est-ce que la cogénération ?

On parle de cogénération lorsqu'il y a une production combinée de chaleur et d'électricité (voir même également une production de refroidissement, dans le cas de la tri-génération). Bien souvent, une partie de la chaleur utilisée pour la production d'électricité (voir question 2) peut être récupérée. L'avantage de la cogénération est qu'elle offre un meilleur rendement total pour une même puissance délivrée en chaleur et en électricité que si ces productions avaient été séparées. Il faudra donc moins de combustibles pour produire la même quantité finale d'énergie ! Il faut néanmoins remarquer que cette récupération de chaleur, si elle augmente le rendement global, aura pour effet de diminuer le rendement électrique net. La cogénération est donc un choix judicieux lorsqu'il existe également des besoins de chaleur.

Si la production d'électricité uniquement est généralement destinée à de grandes installations (plusieurs dizaines mégawatts de puissance électrique), la cogénération au départ de bois peut couvrir une gamme de puissance électrique de quelques centaines de watt (micro-cogénération par moteur Stirling) à plusieurs dizaines de kilowatts (petites unités de cogénération par gazéification) et même jusqu'à plusieurs mégawatts (récupération de chaleur de la vapeur des installations turbines-vapeur).

3 | Et les autres technologies ?

Au lieu d'utiliser directement l'énergie issue du bois via la combustion, il est également possible de convertir celui-ci en une autre forme d'énergie. L'objectif est alors de la rendre plus facilement transportable ou bien de concentrer l'énergie contenue initialement. L'exemple de la gazéification, déjà citée précédemment, produit ainsi un gaz appelé syngaz. Le bois peut également subir une pyrolyse contrôlée afin d'en extraire principalement de l'huile pyrolytique qui servira de combustible ou pourra être raffiné en carburant. Enfin, la carbonisation vise à transformer le bois initial en charbon de bois, lequel concentre l'énergie du bois.

Plus d'info ? le Panorama des filières bois-énergie et agrocombustibles en Wallonie (édition 2016) : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Est-il financièrement intéressant de se chauffer au bois ?

1 | Combien ça coûte de se chauffer au bois ?

Le prix des combustibles bois varie selon le type de combustible (bûches, plaquettes, pellets, etc.) et la période de l'année (les prix sont généralement plus élevés en hiver). De plus, ces différents types de combustible sont vendus suivant des unités (stère, tonne, mètre cube apparent) et des conditionnements différents (en vrac, en sac, par palette, etc.).

Selon la puissance de l'installation, le type de combustible et sa consommation connue, il est possible d'évaluer alors le coût que représente l'achat de combustibles bois. Par exemple, une chaudière de 60 kW consomme en moyenne annuellement 150 mètres cube apparent (map) de plaquettes, ce qui représente un coût d'environ 3.900 €¹. A titre de comparaison, une chaudière au mazout de puissance équivalente consomme annuellement 11.350 litres, soit environ pour 8.900 €² de mazout.

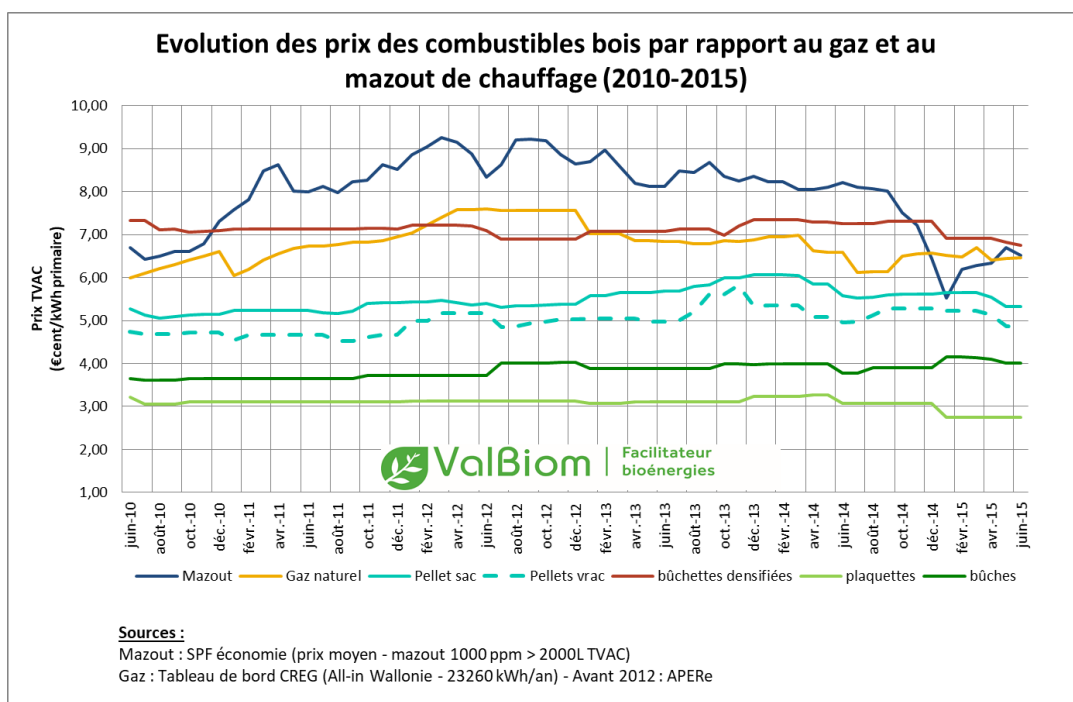
2 | Le prix des combustibles bois varie-t-il beaucoup dans le temps ?

A la différence des combustibles fossiles, les combustibles bois bénéficient d'une meilleure stabilité de leur prix de vente. La dernière étude réalisée par ValBiom sur l'évolution des prix de 2010 à 2015 mettait bien en évidence cette meilleure stabilité des prix des combustibles bois par rapport au mazout et au gaz naturel. D'une manière générale, le prix des combustibles bois est sensible aux saisons : il sera ainsi plus bas en été qu'en hiver.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

¹ Moyenne des prix 2014

² Moyenne des prix 2014



3 | Puis-je obtenir une aide financière pour mon installation biomasse ?

Oui. Il existe des primes et des aides spécifiques aussi bien à destination des agriculteurs, d'entreprises que des particuliers pour l'investissement dans une chaudière biomasse. Pour des questions sur les aides disponibles, les agriculteurs, les indépendants et les entreprises peuvent s'adresser à ValBiom, qui est le Facilitateur bois-énergie secteur « privé » (contacter Mr Pierre-Louis Bombeck, pl.bombeck@valbiom.be ou 081/62.71 88). Les particuliers peuvent prendre contact avec les Guichets de l'énergie de leur région (<https://energie.wallonie.be/fr/guichets-energie-wallonie.html?IDC=6946>).

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Qu'est-ce qu'un agrocombustible ?

Quels sont les types d'agrocombustibles ?

Un agrocombustible peut être défini comme toute biomasse végétale produite par une culture agricole (résidus de culture et cultures énergétiques dédiées) utilisée dans un processus de combustion. On distinguera :

> Les **agrocombustibles ligneux** dont les **plaquettes de taillis (TCR, TtCR)** et **résidus de taille de haies**.



> Les **agrocombustibles lignocellulosiques** comme les **anas de lin**, le **miscanthus**, le **panic érigé**, les **pailles de céréales**, la **chènevotte**, etc.



Quels sont les avantages et inconvénients des agrocombustibles ?

Les avantages et inconvénients des agrocombustibles sont repris dans le tableau ci-dessous :

Avantages des agrocombustibles	Inconvénients des agrocombustibles
Production locale	Teneur en cendres généralement plus élevée que les combustibles forestiers
Compétitivité par rapport aux combustibles forestiers	Adaptations (souvent légères : recyclage de fumées) des chaudières biomasse pour l'utilisation d'agrocombustibles
	Densité souvent plus faible que les combustibles forestiers

Plus d'informations sur : labiomasseenwallonie.be

Existe-t-il des subsides pour les cultures dédiées ?

Quelle est la place des cultures dédiées dans la PAC ?

Les cultures dédiées (chanvre, lin, miscanthus, taillis à courte rotation) sont toutes éligibles au droit de paiement de base (DPB) avec un code culture particulier. Seuls le chanvre et le lin sont déclarables en agriculture biologique.

Les cultures dédiées sont-elles intéressantes sur le plan environnemental ?

Deux propriétés de certaines cultures dédiées pourraient ouvrir la voie à de futurs subsides (par exemple, l'intégration aux méthodes agro-environnementales) octroyés dans le cadre :

- > **De la lutte contre le changement climatique** : le miscanthus et le taillis à courte rotation ne nécessitent pas de fertilisation ni de produits phytosanitaires une fois implantés, tout en restant productifs pendant 20 ans. Le bilan énergétique et climatique en ressort favorable.
- > **De la lutte contre les pollutions environnementales d'origine agricole** : le miscanthus et le taillis à courte rotation ralentissent les coulées boueuses, protègent les nappes phréatiques et les cours d'eau, les populations et zones sensibles,...

Les cultures dédiées sont-elles rentables sans subsides ?

Les cultures dédiées présentent des marges brutes à l'hectare inférieures à celles des grandes cultures. Leur implantation sur des zones sensibles mais très productives ne sera donc possible que moyennant l'octroi d'un subside compensant la perte de revenus.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Les cultures dédiées menacent-elles la sécurité alimentaire ?

Quelles surfaces occupent les cultures dédiées actuellement ?

Actuellement, les cultures dédiées à l'énergie ou aux matériaux (miscanthus, taillis à courte rotation, chanvre, lin,...) occupent 13.309 hectares, pour une surface agricole utile d'environ 700.000 hectares, soit 1,90%.

Culture	Surfaces 2017 (hectares)	Sur SAU (%)
Chanvre	402	0,06
Lin	12.623	1,81
Miscanthus	173	0,02
Taillis à courte rotation	36	<0,01
Total	13.309	1,90

Y a-t-il un risque que les surfaces de ces cultures augmentent rapidement ?

Les cultures dédiées présentent des marges brutes à l'hectare semblables ou légèrement inférieures à celles des grandes cultures. Il est donc peu probable d'assister à une conversion massive de parcelles vers les cultures dédiées.

Certaines cultures dédiées telles que le miscanthus et taillis à courte rotation sont valorisées à une échelle locale, étant donné l'impact de coûts de transport sur la rentabilité de la production. Ceci permet de bâtir une chaîne de valeur profitable à l'échelle locale : production d'énergie ou de matériaux compétitifs, implication d'entrepreneurs locaux, etc.

Ces cultures se positionnent comme cultures à faible impact environnemental. Une fois implantées, plus aucun fertilisant ni pesticide n'est requis pendant une durée de 20 ans. Ceci permet aux agriculteurs de les implanter à des endroits sensibles : coulées boueuses, bords de cours d'eau, captages d'eau, écoles, homes,... Il s'agit donc d'implantations sous forme de bandes, localisées et non généralisées sur de grandes surfaces en Wallonie.

Ces cultures permettent de lutter contre le changement climatique en stockant du carbone dans le sol et en ne consommant pas d'intrant tandis que la production de biomasse est élevée sur la parcelle. En comparaison avec une culture alimentaire, les cultures dédiées présentent un bilan

de gaz à effet de serre beaucoup plus léger, voire nul, ce qui contribue à réduire nos émissions de gaz à effet de serre.

Les cultures dédiées menacent-elles la sécurité alimentaire ?

Enfin, pour compléter le débat, 88 millions de tonnes de nourriture sont gaspillées chaque année dans l'Union Européenne, soit 20% de la nourriture produite en Europe. D'après le programme alimentaire mondial, le monde produit suffisamment de nourriture pour l'alimentation de tout un chacun, mais la nourriture n'est pas bien distribuée dans le monde. Ceci résulte en un gaspillage d'environ un tiers de la production alimentaire mondiale.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be

Le phytomanagement, une filière d'avenir pour produire de l'énergie ?

Le phytomanagement, c'est quoi ?

Le « phytomanagement » consiste en une pratique visant la production d'espèces végétales sur des sites marginaux d'usage en vue de créer des produits/matériaux innovants, des bioénergies et/ou agir sur la pollution en place (phytoremédiation). Grâce à la plantation et la culture d'espèces appropriées le phytomanagement des sols peut revaloriser des parcelles jusqu'à présent délaissées.

Qu'est-ce qu'un site marginal d'usage ?

Un site marginal d'usage (Smarg) est un site non utilisable à des fins alimentaires ou foncières (immobilier) et/ou présentant des signes d'abandon (site délaissé, pas d'entretien du site visible ou absence d'entretien du site dans un futur proche.). Ce site peut présenter ou non des altérations du sol.

Exemples de site marginal d'usage :

- > Site pollué par une exploitation industrielle ou une ancienne décharge
- > Site présentant une forte érosion
- > Site à faible activité biologique (perte des matières organiques)

Peut-on parler de filière d'avenir ?

La production de biomasse sur un Smarg est encore une pratique marginale en Wallonie. Malgré tout, de plus en plus de sites sont identifiés. Les acteurs de la filière - exploitants et utilisateurs finaux de biomasse, scientifiques à la recherche de terrains expérimentaux, propriétaires et gestionnaires de terrains pollués - se mobilisent pour voir de nouveaux projets émerger.

Plus d'informations sur : monprojet.labiomasseenwallonie.be